

File 351:DERWENT WPI 1963-1999/UD=9937;UP=9937;UM=9937  
(c)1999 Derwent Info Ltd  
\*File 351: New abstract and indexing content available. For details  
see HELP NEWS 351.

Set Items Description

-----  
?s pn=de 4431441  
S1 1 PN=DE 4431441  
?t s1/7

1/7/1  
DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI  
(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010601335 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 96-098288/\*199611\*

Communication circuitry with remotely located system having sensors and  
control devices - has optical links from transmitter and/or receiver for  
supply of power over optical lines to voltage multiplier coupled to logic  
circuit for signal input and output

Patent Assignee: LICENTIA PATENT-VERW GMBH (LICN )

Inventor: BOLLESEN F

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
DE 4431441	C1	19960215	DE 4431441	A	19940903	H02J-013/00	199611 B

Priority Applications (No Type Date): DE 4431441 A 19940903

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
DE 4431441	C1		7			

Abstract (Basic): DE 4431441 C

The system has a transceiver module (1) coupled via optical lines  
(3,4) to a decentralised unit (2) that is remotely located (2). An AC  
light generator (5) is coupled to a pair of LED devices (6,7) that  
respond to square wave signals. Photodiodes (8,9) receive the signals  
and connect to a voltage multiplier circuit (10) that is a cascade of  
voltage doubling stages. A capacitor (11) couples the output as a power  
supply to a logic circuit.

Within the transceiver, a processor (12) with a pulse amplifier  
(13) transmits data via an optical line (15) to be received by a  
flip-flop (17) used to control switches etc. A data source can be in  
the form of sensors or contacts (19) and this information is relayed  
back (22).

USE/ADVANTAGE - Improved voltage supply to decentralised systems  
having mix of I-O devices.

Dwg.1/7

Derwent Class: U24; W05

**THIS PAGE BLANK (USPTO).**

International Patent Class (Main): H02J-013/00

International Patent Class (Additional): G08C-023/04; H04B-010/12

?s pn=de 19500694

S2 1 PN=DE 19500694

?t s2/7

2/7/1

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI

(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Patentschrift  
①⑩ DE 44 31 441 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 02 J 13/00  
H 04 B 10/12  
G 08 C 23/04

②① Aktenzeichen: P 44 31 441.8-34  
②② Anmeldetag: 3. 9. 94  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 2. 96

B24

DE 44 31 441 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 60596 Frankfurt,  
DE

⑦② Erfinder:  
Bollensen, Friedhelm, 34130 Kassel, DE

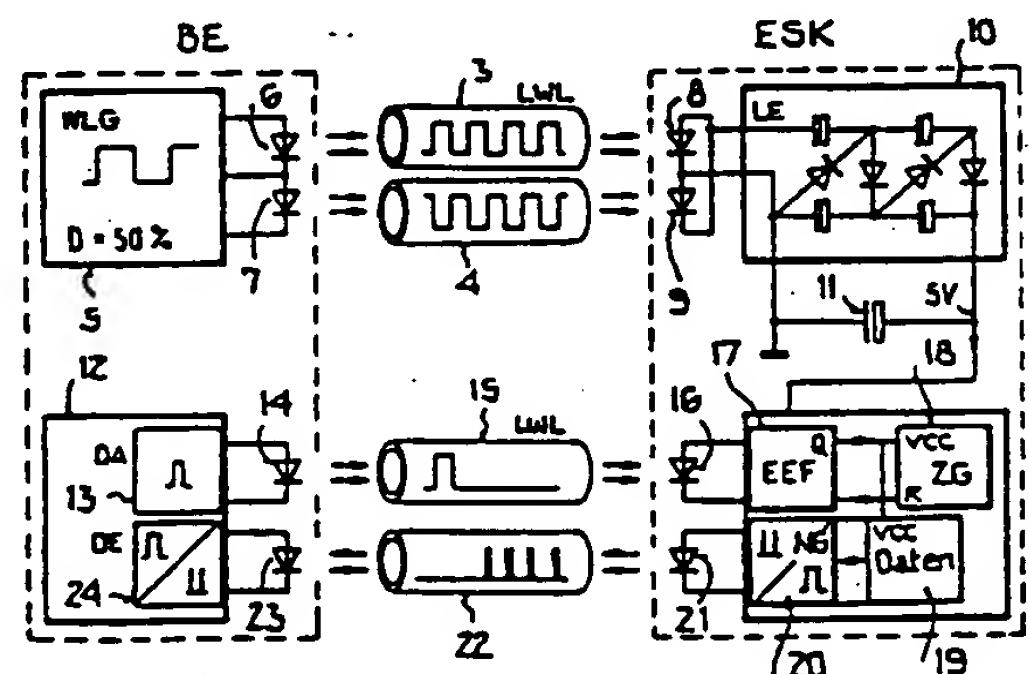
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 41 23 489 C2  
DE 43 19 377 A1  
DE 37 38 433 A1

DE-Buch: Lehrbuch der Hochspannungstechnik v. G.  
Lesch, Springer-Verlag 1959, S. 113, 114;

⑤④ Schaltungsanordnung mit einer Sende- und/oder Empfangseinheit und einer dezentralen Einheit,  
insbesondere zum Messen und/oder Überwachen und/oder Steuern

⑤⑦ Gegenstand der Erfindung ist eine Schaltungsanordnung  
mit einer Sende- und/oder Empfangseinheit und einer  
dezentralen Einheit, insbesondere zum Messen und/oder  
Überwachen und/oder Steuern. Zwischen der Sende- und/  
oder Empfangseinheit (1) und der dezentralen Einheit (2)  
sind für die Energieübertragung zwei Lichtleiter (3, 4)  
vorgesehen, über die jeweils Wechsellichtströme derart  
übertragen werden, daß die Wechsellichtströme zueinander  
phasenverschoben sind. Die Wechsellichtströme sind je auf  
ein photoelektrisches Empfangselement (8, 9) gerichtet. An  
die beiden Empfangselemente (8, 9) ist eine Spannungsver-  
dopplungs- oder Spannungsvervielfachungsschaltung (10)  
angeschlossen, die die Betriebsspannung für die Schaltun-  
gen der Einheit (2) erzeugt.



E 44 31 441 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

In technischen Prozessen werden vielfach an verschiedenen, teilweise weit voneinander entfernten Stellen Sensoren, Aktoren und ähnliche Bauelemente benötigt, in denen sich Schaltungsanordnungen befinden, die für ihren Betrieb Energie benötigen. Es ist bereits vorgeschlagen worden, Einrichtungen zur Messung, Überwachung und/oder Steuerung örtlich, d. h. dezentral, an Hochspannungsschaltern anzuordnen. In derartigen dezentralen Einrichtungen werden insbesondere digital arbeitende Bauelemente wie Prozessoren, Analog/Digital-Umsetzer und Ein-, Ausgabeschaltungen eingesetzt. In den Einrichtungen können auch Echtzeituhren benötigt werden, um das Auftreten bestimmter Vorgänge zeitlich zuordnen zu können. Durch Schaltvorgänge in Verbindung mit Schaltlichtbögen, durch Störlichtbögen und Kurz- oder Erdschlüsse werden Störfelder erzeugt, die in den elektronischen Schaltungen Stör- und/oder Überspannungen hervorrufen. Diese wirken sich insbesondere bei längeren Leitungen zwischen den dezentralen Einheiten und den Sende-, Empfangseinrichtungen aus. Um den Einfluß von auf Verbindungsleitungen eingekoppelter Störspannungen zu beseitigen, ist bereits vorgeschlagen worden, einen an einer Antenne angeschlossenen Zeitcodeleser mittels Lichtleitern an eine Einrichtung zum Messen und/oder Überwachen und/oder Steuern anzuschließen. Die Betriebsspannung des Zeitcodelesers wird von einem Photoelement erzeugt, das über einen Lichtleiter mit Licht beaufschlagt wird (ältere Anmeldung DE 43 18 377 A1).

Eine Schaltungsanordnung der eingangs angegebenen Art ist aus der DE 41 23 489 C2 und aus der DE 37 38 433 A1 bekannt.

Die erstgenannte Schrift beschreibt eine elektronische Einheit zum Messen und Überwachen, die über einen angeschlossenen Lichtleiter mit Energie versorgt wird. Dazu weist sie ein photoelektrisches Empfangselement als Energiewandler auf, das das durch den Lichtwellenleiter einströmende Licht in elektrische Energie wandelt. Das Licht wird von einer eigenen Sende- und Empfangseinheit abgestrahlt, die zum einen über den erwähnten, für die Energieübertragung bestimmten Lichtwellenleiter und zum andern über einen lediglich dem Datenaustausch dienenden Lichtwellenleiter mit der Einheit zum Messen und Überwachen verbunden ist.

Aus der DE 37 38 433 A1 ist ebenfalls eine elektronische Einheit zum Messen und Überwachen bekannt, und zwar eine Steuerelektronik eines Steuersystems für ein Kraftfahrzeug zur Steuerung und Anzeige von Betriebszuständen. Der Steuerelektronik ist ein photoelektrisches Empfangselement vorgeschaltet, welches von einem Lichtwellenleiter übertragenes Licht in elektrische Energie zur Versorgung der Steuerelektronik wandelt. Das Licht wird von einem räumlich von der Steuerelektronik getrennt montierten Lichtsender abgestrahlt. Auf diese Weise wird eine galvanische Trennung der Steuerelektronik vom übrigen Bordnetz des Kraftfahrzeugs erreicht. Die Steuerelektronik bleibt insbesondere von HF-Störungen auf dem Bordnetz unbeeinflusst.

Das "Lehrbuch der Hochspannungstechnik" von Guntram Lesch, Springer-Verlag: Berlin/Göttingen/Heidelberg, 1959 befaßt sich auf den Seiten 113 und 114 mit

einer Schaltung, die aus einer Wechselspannung eine Gleichspannung erzeugt, die dem Doppelten bzw. einem Vielfachen der Wechselspannungsamplitude entspricht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Schaltungsanordnung derart zu verbessern, daß die Versorgungsspannung für die dezentrale Einheit besonders groß ist.

Die Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Schaltungsanordnung kann herkömmliche digitale Schaltkreise enthalten, die mittels der Spannungsvervielfachungsschaltung eine ausreichende Betriebsspannung von z. B. 5 Volt erhalten.

Durch lediglich einen zusätzlichen Lichtleiter mit einem eigenen Empfangselement in Verbindung mit der Spannungsverdopplungs- oder Spannungsvervielfachungsschaltung läßt sich mit einfachen Mitteln eine recht hohe Betriebsspannung erzeugen.

Vorzugsweise werden die Wechsellichtströme als periodische Rechteckimpulsfolgen übertragen, die jeweils um eine halbe Periode phasenverschoben sind. Dabei haben die Rechteckimpulse zweckmäßigerweise ein Impulsdauer-Impulspausenverhältnis von eins oder etwa eins.

Es ist vorteilhaft, für die Erzeugung der beiden zueinander phasenverschobenen Rechteckimpulsfolgen in der Sende- und/oder Empfangseinheit einen astabilen Multivibrator vorzusehen, der mit seinem Ausgang an die Basen zweier zueinander komplementärer Transistoren angeschlossen ist, in deren Kollektorkreisen jeweils lichtemittierende Dioden angeordnet sind, die vor den Lichtleiterenden angeordnet sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Ausgänge der Spannungsvervielfachungsschaltung mit einem Kondensator vom Typ Goldcap verbunden, der eine große Speicherkapazität und geringe Verlustströme hat.

Besonders günstig ist es, wenn zur Datenübertragung zwischen der dezentralen Einheit und der Sende- und/oder Empfangseinheit wenigstens ein Lichtleiter vorgesehen ist, über den von der dezentralen Einheit zur Sende- und/oder Empfangseinheit Signale in Form von Nadelimpulsen übertragen werden. Die Nadelimpulse sind besonders energiearm. Der Energieverbrauch für die Datenübertragung ist deshalb gering.

Vielfach reicht eine asynchrone Datenübertragung aus, die auf Anforderung von der Sende-, Empfangseinheit eingeleitet wird. In der dezentralen Einheit ist ein von der Sende- und/oder Empfangseinheit mittels eines Lichtsignals triggerbares Empfangs-Flipflop vorgesehen, das nach der Betätigung einen kontaktlosen Schalter zwischen dem Kondensator und den Betriebsspannungsanschlüssen der anderen Bauelemente der Schaltungsanordnung leitend steuert. Der Energieverbrauch der Schaltungsanordnung in den Pausen zwischen zwei Datenübertragungen ist daher auf den geringen Verbrauch des Empfangs-Flipflops beschränkt. Das Empfangs-Flipflop wird insbesondere nach einer vorgebbaren Zeitspanne, die auf die Dauer einer Datenübertragung abgestimmt ist, zurückgesetzt.

Vorzugsweise weist die Schaltungsanordnung einen Zeitcodeleser auf, der mit einer Antenne für den Empfang von Realzeitangaben in Form von seriellen Funktelegrammen verbunden ist.

Die vorstehend beschriebene Schaltung einschließ-

lich der Antenne kann in einiger Entfernung v n einem Schaltgerät angeordnet werden, das eine eigene Meß-, Steuer- bzw. Überwachungseinheit aufweist, der die Realzeitsignale über einen Lichtleiter zugeführt werden und die Energie zum Betrieb der dezentralen Einheit in Form von Lichtströmen an die Einheit überträgt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Anordnung mit einer Sende- und/oder Empfangseinheit und einer dezentralen Einheit;

Fig. 2 ein Schaltbild eines Generators zur Erzeugung zweier periodischer Lichtimpulsströme mit Rechteckimpulsen in der Sende- und/oder Empfangseinheit;

Fig. 3 ein Schaltbild eines Empfängers für zwei periodische Lichtimpulsströme mit einer Spannungsvervielfachungsschaltung in der dezentralen Einheit;

Fig. 4 ein Schaltbild eines in der dezentralen Einheit angeordneten Flipflops für die Umschaltung in den Sendebetrieb;

Fig. 5 ein Schaltbild einer Anordnung in der dezentralen Einheit zur Erzeugung von Nadelimpulsen und

Fig. 6 ein Schaltbild einer in der Sende- und/oder Empfangseinrichtung angeordneten Schaltung zur Umformung von empfangenen Nadelimpulsen in für einen Prozessor bestimmte Rechteckimpulse.

In Fig. 1 ist ein Blockschaltbild einer Anordnung dargestellt, die eine Sende- und/oder Empfangseinheit 1 und eine dezentrale Einheit 2 aufweist, die entfernt von der Empfangseinheit 1 angebracht ist. Die Sende- und/oder Empfangseinheit 1 versorgt die Schaltungen in der Einheit 2 mit Energie und empfängt Daten aus der Einheit 2.

Zwischen der Sende- und/oder Empfangseinheit 1 und der Einheit 2 sind für die Energieübertragung ein erster Lichtleiter 3 und ein zweiter Lichtleiter 4 vorgesehen. Die Sende- und/oder Empfangseinheit 1 enthält eine Betriebsspannungsquelle für ihre digitalen Schaltkreise.

An diese nicht näher dargestellte Betriebsspannungsquelle ist ein Wechsellichtgenerator 5 angeschlossen, der zwei lichtemittierende Dioden 6, 7 aufweist, die mit periodischen Rechteckimpulsen gespeist werden. Die beiden Rechteckimpulsfolgen sind gegeneinander phasenverschoben. Das Impulsdauer/Impulsphasenverhältnis ist 1 oder ungefähr 1. Die Phasenverschiebung zwischen beiden Rechteckimpulsfolgen beträgt eine halbe Periode.

Die lichtemittierenden Dioden 6, 7 speisen jeweils Wechsellichtströme in die Lichtleiter 3, 4 ein, die in der Einheit 2 enden. Die ausgangsseitigen Enden der Lichtleiter 3, 4 sind jeweils auf eine Photodiode 8, 9 oder ein anderes photoelektrisches Bauelement gerichtet. Beide Photodioden 8, 9 sind mit ihren Kathoden und Anoden in Reihe geschaltet. Von den gemeinsamen Verbindungsstellen der Anoden und Kathoden der Photodioden 8, 9 führen jeweils nicht näher bezeichnete Leitungen zu einer Spannungsvervielfacherschaltung 10. Die Spannungsvervielfacherschaltung 10 ist eine Kaskadenschaltung von Spannungsverdopplerschaltungen, v n denen in Fig. 1 nur zwei dargestellt sind. Zu den Ausgängen der Spannungsvervielfacherschaltung 10 ist ein Kondensator 11 parallel geschaltet, an dessen Elektroden die Betriebsspannung für die logischen Schaltkreise in der Schaltungsanordnung 2 abgegriffen wird. Die Schaltkreise sind vorzugsweise in CMOS-Technik ausgeführt. In der Spannungsvervielfacherschaltung 10 sind

daher so viele Stufen in Reihe geschaltet, daß ein Ausgangsspannung von etwa 5 Volt entsteht.

In der Sende- und/oder Empfangseinheit 1 befindet sich ein Prozessor, der mit einem Ausgang an einen Impulsverstärker 13 angeschlossen ist, mit dem eine lichtemittierende Diode 14 verbunden ist. Die Diode 14 speist Licht in einem dritten Lichtleiter 15 ein, der zu der Schaltung 2 verlegt ist. Am ausgangsseitigen Ende des Lichtwellenleiters 14 ist eine Photodiode 16 angeordnet, an die der Eingang eines Empfangs-Flipflops 17 angeschlossen ist. Das Empfangs-Flipflop 17 wird auf Anforderung durch die Einheit 12 gesetzt und steuert dann einen kontaktlosen Schalter leitend, der die Betriebsspannungsversorgung für weitere Schaltkreise in der Schaltung 2 freigibt. Die Datenübertragung geschieht asynchron.

Mit der Freigabe der Betriebsspannung wird ein Zeitähler 18 an gestoßen, der nach Ablauf einer einstellbaren Zeitspanne das Empfangs-Flipflop 17 zurücksetzt und damit die Datenübertragung aus der Einheit 12 beendet.

Die zu übertragenden Daten sind in einer Datenquelle 19 vorhanden, die den jeweiligen Einsatzbedingungen der Schaltung 2 angepaßt ist. Es kann sich bei der Datenquelle z. B. um einen oder mehrere Kontaktsätze von Schaltern handeln, deren Schaltstellungen abgefragt werden sollen. Es sind aber auch Sensoren als Datenquelle möglich, die gegebenenfalls über einen nicht dargestellten Analog/Digital-Umsetzer Meßwerte ausgeben, die zu der Einheit 1 übertragen werden sollen. Die Datenquelle 19 gibt die zu übertragenden Daten als elektrische Rechtecksignale aus, die einem Nadelimpuls-generator 20 zugeführt werden, der ausgangsseitig eine lichtemittierende Diode 21 speist, die Licht einem vierten Lichtleiter 22 zuführt, der zwischen der Einheit 2 und der Sende-, Empfangseinheit 1 verlegt ist. Vor dem ausgangsseitigen Ende des Lichtleiters 22 ist eine Photodiode 23 angeordnet, an die ein Impulsformer 24 angeschlossen ist, der die Nadelimpulse in Rechteckimpulse umformt und sie dem Prozessor 12 zuführt.

Als Datenquelle 19 ist vorzugsweise ein Zeitcodeleser vorgesehen, der an eine nicht dargestellte Antenne angeschlossen ist, die für den Empfang von Realzeitangaben in Form von seriellen Funktelegrammen einer Zentraluhr bestimmt ist. Der Zeitcodeleser speist in die Einheit 2 demodulierte, digitale Ausgangssignale des seriellen Zeitcodetelegramms der Zentraluhr z. B. des Senders DCF77, ein.

Die Sende-, Empfangseinheit empfängt die Signale und synchronisiert damit eine Echtzeituhr. Die Einheit 1 ist vorzugsweise in einem elektromagnetisch abgeschirmten Gehäuse an einem Schaltgerät, insbesondere einem Hochspannungsschalter, angeordnet und mit am Schaltgerät angeordneten Meßwertgebern oder Sensoren zum Messen und/oder Überwachen von Parametergrößen des Schaltgeräts und/oder mit Elementen zum Steuern bzw. Betätigen des Schaltgeräts verbunden.

Über die in der Sende-, Empfangseinheit 2 geführte Echtzeituhr können Ereignisse, die durch die Sensoren bzw. Meßwertgeber erfaßt werden, oder Steueranweisungen, z. B. Schaltbefehle, einer genauen Zeit zugeordnet werden. Dies ist z. B. für eine spätere Auswertung wichtig.

Der Aufbau des Wechsellichtgenerators 5 ist aus Fig. 2 ersichtlich. Der Wechsellichtgenerator 5 enthält einen astabilen Multivibrator 25, der einen integrierten Schaltungsbaustein aufweist, der kommerziell verfügbar ist. Der Anschluß 7 des Bausteins ist über ein Poten-



tiometer 26 und einen Widerstand 27 mit dem 5V-Betriebsspannungsanschluß verbunden. Zwischen dem Widerstand 27 und dem Eingang 6 des Bausteins ist die Parallelschaltung einer Diode 28 und eines Widerstands 29 angeordnet. Mit dem Potentiometer 26 läßt sich das Impulspausen/Impulsdauerverhältnis der am Anschluß 3 ausgegebenen Rechteckimpulse, vorzugsweise auf 1, einstellen. Die Anschlüsse 2 und 6 des Bausteins sind gemeinsam an eine Elektrode eines Kondensators 30 angeschlossen, dessen andere Elektroden an Masse gelegt ist.

Der Anschluß 3 des Bausteins ist je über einen Widerstand 31, 32 mit der Basis eines pnp-Transistors 33 und der Basis eines npn-Transistors 34 verbunden. Der Transistor 23 ist mit dem Emitter an den positiven Pol der Betriebsspannungsquelle und mit dem Kollektor über einen Widerstand 35 an die lichtemittierende Diode 6 angeschlossen. Der Transistor 34 ist mit dem Emitter an Masse gelegt und mit dem Kollektor über einen Widerstand 36 an die lichtemittierende Diode 7 angeschlossen. Die Frequenz des astabilen Multivibrators liegt vorzugsweise im Bereich von 2 bis 3 kHz.

In Fig. 3 ist die Schaltung zur Erzeugung einer Betriebsgleichspannung aus zwei Wechsellichtströmen dargestellt. Die Photodiode 8 ist mit der Anode an die Kathode der Photodiode 9 angeschlossen. In entsprechender Weise ist die Kathode der Photodiode 8 mit der Anode der Photodiode 9 verbunden. Ein erster Kondensator C1 ist mit einer Elektrode an die Anode der Photodiode 8 gelegt. Mit der zweiten Elektrode ist der Kondensator C1 an eine Diode D3 angeschlossen, deren Anode mit der Kathode der Photodiode 9 in Verbindung steht.

Weiterhin ist die Anode der Diode D3 mit einer Elektrode eines Kondensators C2 verbunden, dessen andere Elektrode mit der Kathode einer Diode D4 verbunden ist, die mit der Anode an den Kondensator C1 angeschlossen ist. Die vorstehend beschriebene Anordnung bildet eine Spannungsverdopplerschaltung, die die von den Photodioden 8, 9 erzeugte Wechselspannung verdoppelt. Zur weiteren Erhöhung der Spannung ist der aus den Bauelementen C1, C2, D3 und D4 bestehende Spannungsverdopplerschaltung eine weitere gleichartig aufgebaute Spannungsverdopplerschaltung mit den Kondensatoren C3, D4 und den Dioden D5 und D6 nachgeschaltet. Um eine für herkömmliche CMOS-Schaltkreise ausreichend hohe Betriebsspannung zu erzeugen, sind weitere Spannungsverdopplerschaltungen in Kaskade zugeordnet. Diese Spannungsverdopplerschaltungen bestehen jeweils aus den Kondensatoren C5, D6 und den Dioden D7, D8, den Kondensatoren C7, C8 und den Dioden D9, D10, den Kondensatoren C9, C10 und den Dioden D11, D12, den Kondensatoren C11, C12 und den Dioden D13, D14, den Kondensatoren C13, C14 und den Dioden D15, D16 sowie den Kondensatoren C15, C16 und den Dioden D17, D18. Die Kathode der Diode D18 und die Anode der Photodiode 8 sind jeweils mit einer Elektrode eines Kondensators 38 verbunden, der eine hohe Kapazität im Bereich  $\mu\text{F}$  hat. An den Elektroden des Kondensators 38 steht die Betriebsspannung zur Verfügung. Der Ladestrom des Kondensators 38 beträgt einige  $\mu\text{A}$ .

In Fig. 4 ist der Aufbau der Empfangsschaltung für von der Sende-, Empfangseinheit 1 über den Lichtleiter 15 übertragenen Anforderungssignale dargestellt. Ein D-Flipflop 39 ist mit seinem Takteingang an die Anode der Photodiode 16 angeschlossen, die mit einem Widerstand 40 in Reihe an die Elektroden des Kondensators

38 gelegt ist. Der D-Eingang des Flipflops 39 ist an die eine Elektrode des Kondensators 38, die positives Potential hat, angeschlossen. Der invertierende Ausgang des D-Flipflops 39 ist über einen nicht näher bezeichneten Widerstand an die Basis eines bipolaren Transistors 41 angeschlossen, dessen Emitter mit der einen Elektrode des Kondensators 43 verbunden ist. Der Kollektor des Transistors 41 ist mit dem einen Anschluß für die Betriebsspannung des Zeitzählers 18 und der Datenquelle 19 verbunden.

Der Rücksetzeingang des Flipflops 39 ist an den Ausgang eines NOR-Glieds 42 angeschlossen, dessen Eingänge einerseits an einen Ausgang des Zeitzählers 18 und andererseits an die gemeinsame Verbindungsstelle eines Kondensators 43 und eines Widerstands 44 angeschlossen ist. Der Kondensator 43 und der Widerstand 44 sind in Reihe mit den Elektroden des Kondensators 38 verbunden.

Die Fig. 5 zeigt den Aufbau des Nadelimpulsgenerators 20. Aus der Datenquelle 19 werden dem Eingang 45 des Nadelimpulsgenerators 20 Rechtecksignale zugeführt, die beide Eingänge eines NAND-Glieds 46 beaufschlagen. Es sind eine Reihe von NAND-Gliedern 46, 47, 49 mit ihren Ein- und Ausgängen in Reihe geschaltet. Der Ausgang des NAND-Glieds 49 speist einen Eingang eines NAND-Glieds 50, dessen anderer Eingang mit dem Ausgang des NAND-Glieds 46 verbunden ist. Je ein Eingang eines weiteren NAND-Glieds 51 ist an den Eingang 45 und an den Ausgang des NAND-Glieds 48 angeschlossen. Die NAND-Glieder 50, 51 sind mit ihren Ausgängen je an einen Eingang eines NAND-Glieds 52 gelegt, dessen Ausgang über einen Transistor 53 die lichtemittierende Diode 21 steuert. Der Nadelimpulsgenerator 20 erzeugt aus den Impulsflanken der Rechtecksignale Nadelimpulse, mit denen Lichtimpulse erzeugt werden, die in den Lichtleiter 22 eingespeist werden. Damit wird eine energiearme Datenübertragung bewirkt.

In Fig. 6 ist ein Teil der Schaltung der Sende- und/oder Empfangseinheit 1 dargestellt. Die Einheit 1 weist den Prozessor 12, insbesondere als  $\mu\text{P}$ , auf, der mit einem Ausgang über einen nicht näher bezeichneten Widerstand mit der Basis eines bipolaren Transistors 54 verbunden ist, des Emitter-Kollektor-Strecker in Reihe mit einem Widerstand 55 und der lichtemittierenden Diode 14 an die Pole der Betriebsspannungsquelle von 5 Volt gelegt ist. Der Kollektor des Transistors 54 ist weiterhin an dem Rücksetzeingang eines D-Flipflops 56 gelegt, dessen invertierender Ausgang auf den D-Eingang rückgekoppelt ist. Der nichtinvertierende Ausgang des Flipflops 56 ist an einen Eingang des Prozessors 12 angeschlossen. Der Takteingang des Flipflops 56 ist mit dem Kollektor eines Transistors 57 verbunden, der mit einem weiteren Transistor 58 und entsprechenden Widerständen einen zweistufigen Verstärker bildet. An die Basis des Transistors 58 ist die Anode der Photodiode 23 angeschlossen.

Bei einer vom Prozessor 12 ausgehenden Übertragungsanforderung wird durch ein Rechtecksignal der Transistor 54 leitend gesteuert, wodurch die lichtemittierende Diode 14 an Betriebsspannung gelegt wird und Licht in den Lichtleiter 15 bzw. Lichtwellenleiter einspeist. Das Lichtsignal wird von der Photodiode 16 in ein elektrisches Signal umgesetzt, das das Flipflop 39 setzt. Dieses steuert den Transistor 41 leitend, wodurch das Zeitglied 18 und die Datenquelle 19 sowie der Nadelimpulsgenerator 20 Betriebsspannung erhalten. Das Zeitglied 18 beginnt zu laufen. Zugleich speist der Da-



tengenerator 19 den Nadelimpulsgenerator 20, der über die lichtemittierende Diode 21 Lichtimpulse in den Lichtleiter 22 bzw. Lichtwellenleiter einspeist. Wenn der Transistor 54 leitend gesteuert wird, wird das Flipflop 56 zurückgesetzt, das die von der Photodiode 23 in elektrische Signale umgesetzten Nadelimpulse in Rechteckimpulse umformt, die dem Prozessor 12 zugeführt werden. Das Empfangsflipflop 17 wird vom Zeitglied 18 selbsttätig zurückgesetzt, wodurch die asynchrone Datenübertragung beendet wird. Damit werden alle stromverbrauchenden Schaltelemente bis auf das Flipflop 39 von der Betriebsspannung abgetrennt, so daß die Stromentnahme aus dem Kondensator 38 sehr gering ist.

Während der Datenübertragungsphasen kann die Stromentnahme aus dem Kondensator 38 größer sein als der Aufladestrom, da der Kondensator 38 eine große Kapazität hat. Die Spannung am Kondensator 38 sinkt daher während der Datenübertragungsphasen ab aber nicht unter den für die einwandfreie Arbeitsweise der Schaltung 2 notwendigen Wert. In den Datenübertragungspausen wird der Kondensator 38 dann wieder aufgeladen.

Die Zeitverzögerung des Zeitglieds ist insbesondere auf die Zeitspanne von zwei aufeinanderfolgenden Funktelegrammen der Funkuhr abgestimmt, so daß gewährleistet ist, daß ein vollständiges Funktelegramm empfangen wird. Auf diese Weise können Zwischenspeicher in der Einheit 2 eingespart werden. Dies reduziert auch den Energieverbrauch der Einheit 2.

#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung mit einer Sende- und/oder Empfangseinheit und einer dezentralen Einheit, insbesondere zum Messen und/oder Überwachen und/oder Steuern,

— wobei zwischen der Sende- und/oder Empfangseinheit (1) und der dezentralen Einheit (2) für die Energieübertragung ein Lichtleiter vorgesehen ist, über den ein Lichtstrom übertragen wird.

— wobei der Lichtstrom auf ein photoelektrisches Empfangselement gerichtet ist,

dadurch gekennzeichnet,

— daß ein zweiter Lichtleiter und ein zweites photoelektrisches Empfangselement vorgesehen ist.

— daß die auf die beiden Empfangselemente (8, 9) gerichteten Lichtströme beider Lichtleiter (3, 4) zueinander phasenverschobene Wechsellichtströme sind,

— daß an die beiden Empfangselemente (8, 9) eine Spannungsverdopplungs- oder Spannungsvervielfachungsschaltung (10) angeschlossen ist, die die Betriebsspannung für die Schaltungen der dezentralen Einheit (2) liefert.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechsellichtströme als periodische Rechteckimpulsfolgen übertragen werden, die jeweils um eine halbe Periode gegeneinander phasenverschoben sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Wechsellichtströme von einem astabilen Multivibrator erzeugt werden, der mit seinem Ausgang an die Basen zweier zueinander komplementärer Transistoren (33, 34) angeschlossen ist, in denen Kollektorkreisen jeweils lichtemittierende Dioden (6, 7) angeordnet sind, die vor den Lichtleitern (3, 4) angeordnet sind.

geordnet sind, die vor den Lichtleitern (3, 4) angeordnet sind.

4. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgänge der Spannungsvervielfachungsschaltung (10) mit einem Kondensator (38) verbunden sind, der eine große Speicherkapazität und geringe Verlustströme hat.

5. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Datenübertragung zwischen der dezentralen Einheit (2) und der Sende- und/oder Empfangseinheit (1) wenigstens ein Lichtleiter (22) vorgesehen ist, über den von der dezentralen Einheit (2) zur Sende- und/oder Empfangseinheit (1) Signale in Form von Nadelimpulsen übertragen werden.

6. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragung asynchron ist und auf Anforderung von der Sende-, Empfangseinheit (1) eingeleitet wird.

7. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der dezentralen Einheit (2) ein durch ein Signal von der Sende- und/oder Empfangseinheit triggerbares Flipflop (39) vorgesehen ist, das nach dem Setzen einen kontaktlosen Schalter (41) zwischen dem Kondensator (38) und den Betriebsspannungsanschlüssen der anderen Schaltungen der dezentralen Einheit (2) leitend steuert.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Flipflop (39) durch das Setzen ein Zeitglied (18) anstößt, nach dessen einstellbarer Zeitverzögerung das Flipflop (39) zurücksetzbar ist.

9. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der dezentralen Einheit (2) ein Zeitcodeleser vorgesehen ist, der mit einer Antenne für den Empfang von Realzeitangaben in Form von seriellen Funktelegrammen verbunden ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

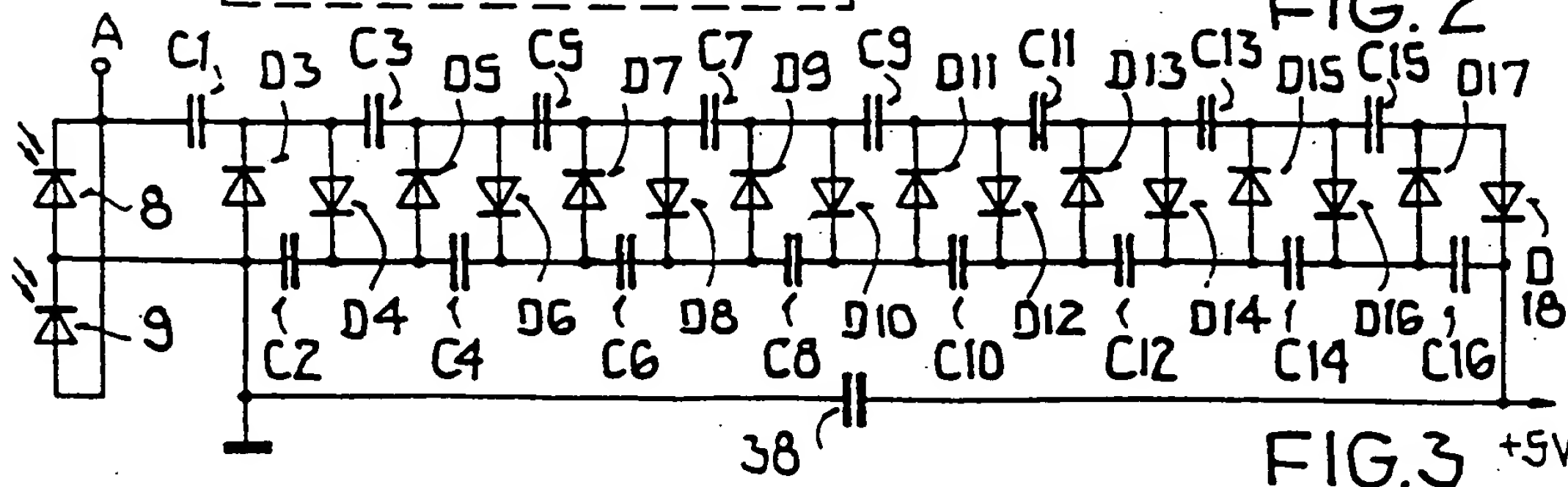
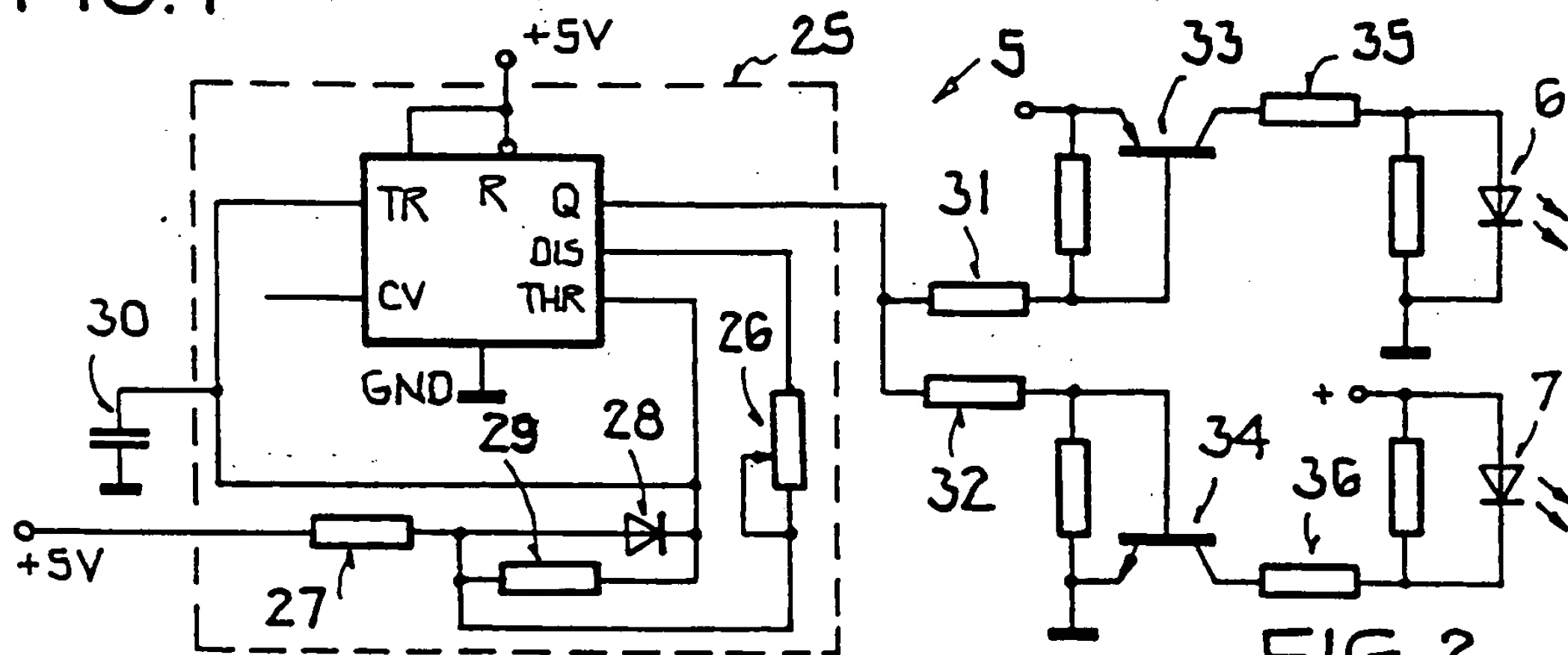
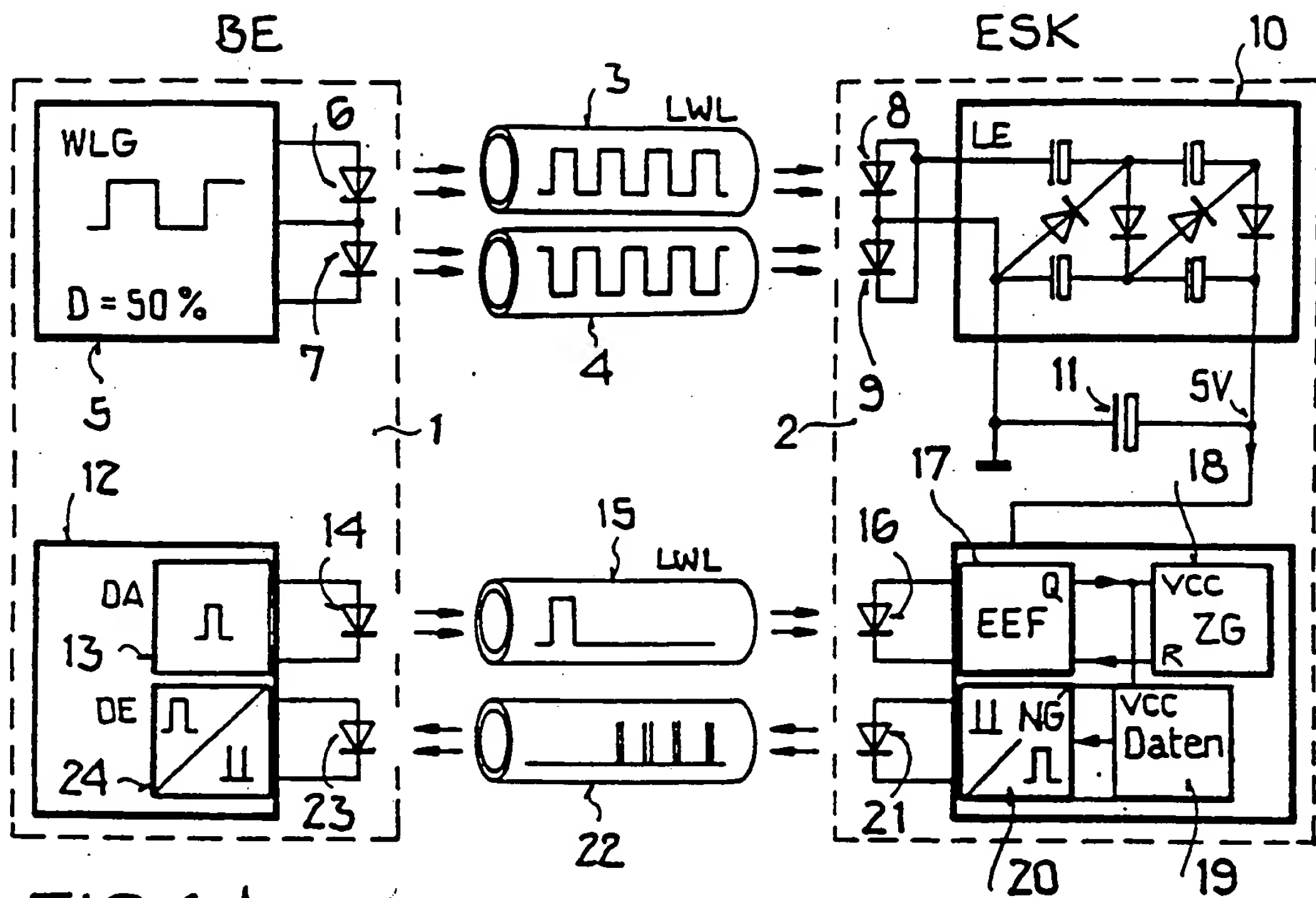


FIG. 4

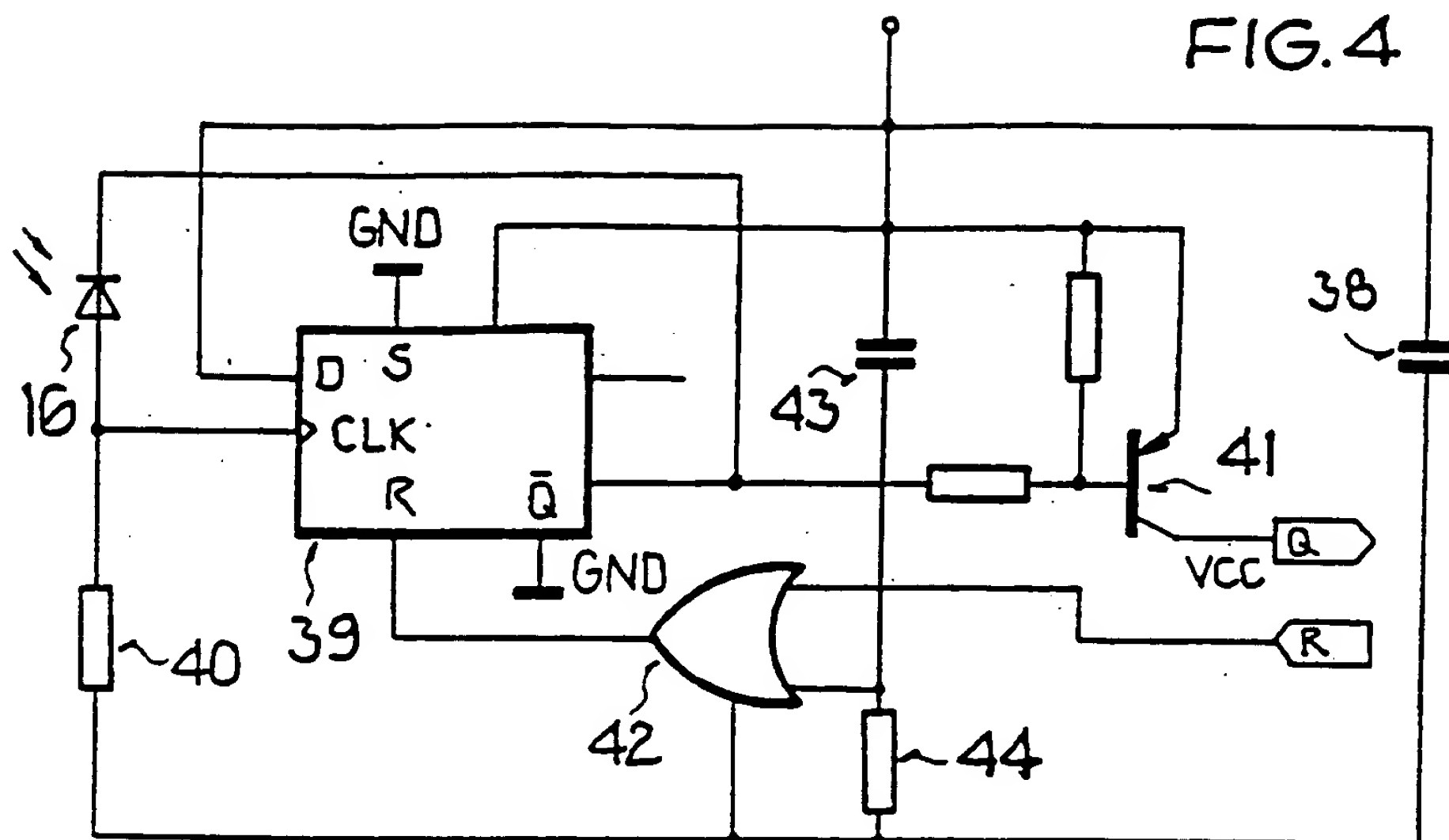


FIG. 5

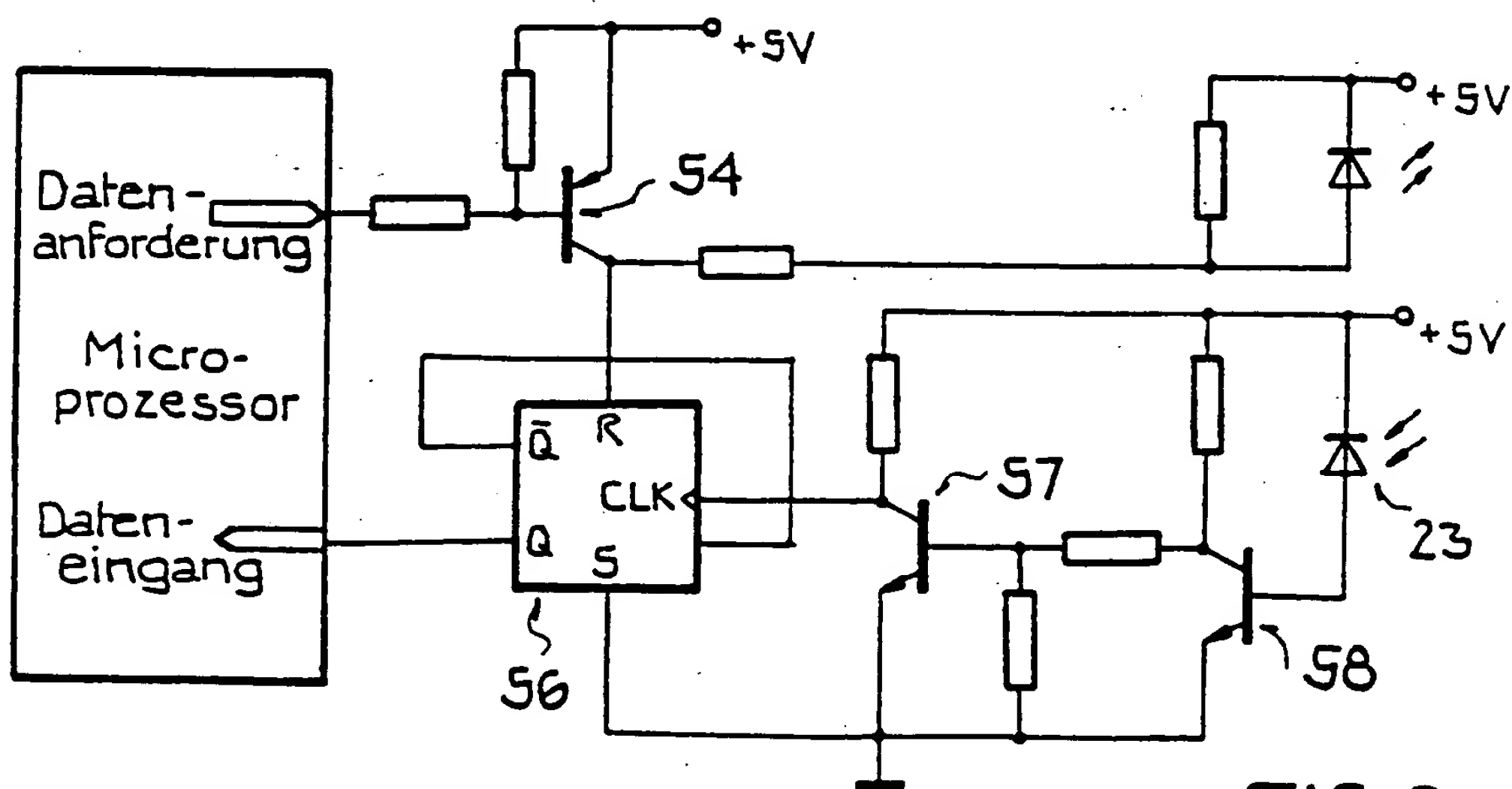
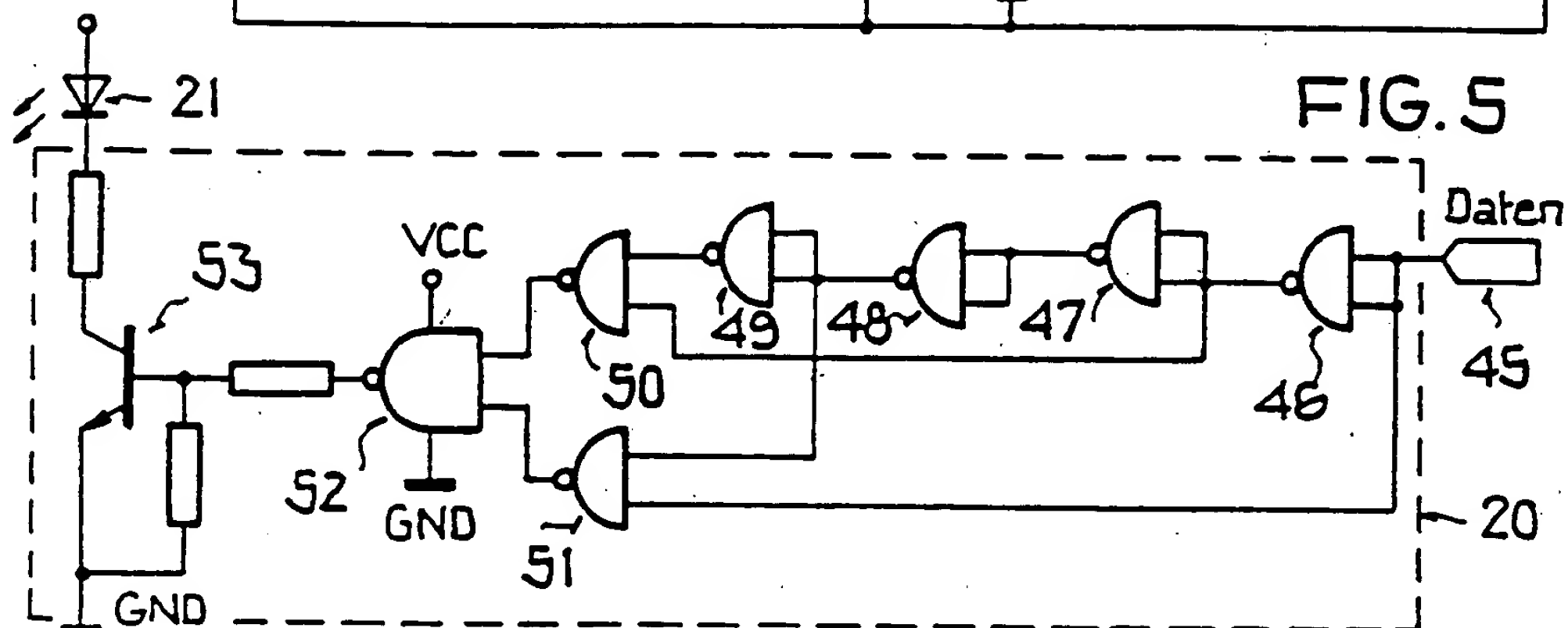


FIG. 6